

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. Juli 2005 (07.07.2005)

PCT

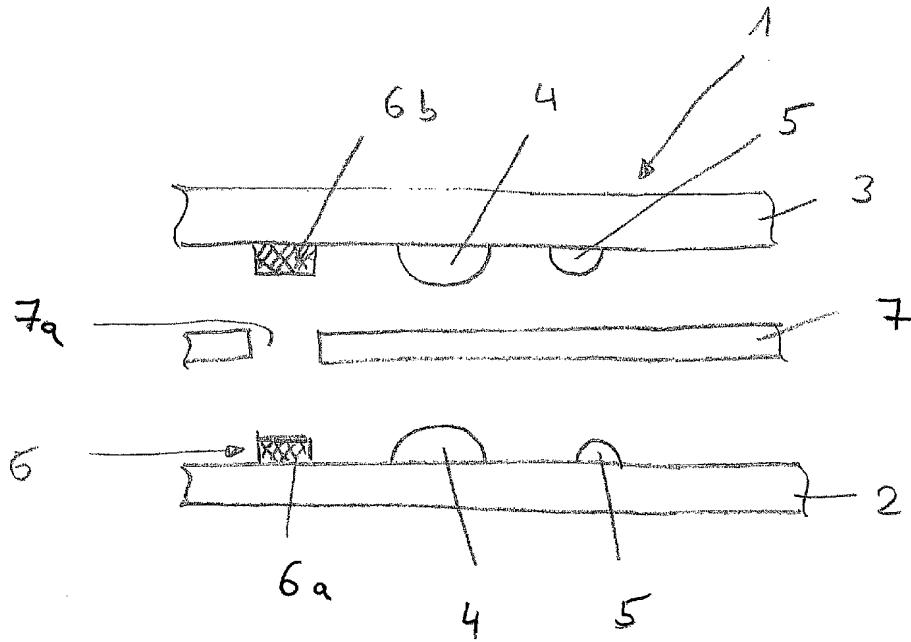
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/061268 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60N 2/00**, (2/56, B60R 21/01) (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FRANK, Thorsten** [DE/DE]; Bahnhofstrasse 17, 69115 Heidelberg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/012010 (74) Gemeinsamer Vertreter: **CARL FREUDENBERG KG**; Patente und Marken, 69465 Weinheim (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 23. Oktober 2004 (23.10.2004) (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (30) Angaben zur Priorität: 103 58 791.8 12. Dezember 2003 (12.12.2003) DE
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CARL FREUDENBERG KG** [DE/DE]; Höhnerweg 2-4, 69469 Weinheim (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMBINED SENSOR AND HEATING ELEMENT

(54) Bezeichnung: KOMBINIERTES SENSOR- UND HEIZELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to a combined sensor and heating element (1) which is particularly suitable for a motor vehicle seat. Said sensor and heating element comprises a sensor mat which comprises a carrier film (2) and a cover film (3), sensors (6) which are arranged between the carrier film (2) and the cover film (3), and sensor conductor paths, in addition to a heating conductor arrangement. According to the invention, the conductor paths (4) of the heating conductor arrangement are integrated into the sensor mat.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/061268 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

---

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein kombiniertes Sensor- und Heizelement (1) beschrieben, welches insbesondere für den Sitz eines Kraftfahrzeugs geeignet ist, umfassend eine Sensormatte, welche eine Träger- (2) und eine Abdeckfolie (3) und zwischen der Träger- (2) und der Abdeckfolie (3) angeordnete Sensoren (6) und Sensorleiterbahnen umfasst, sowie eine Heizleiteranordnung. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Leiterbahnen (4) der Heizleiteranordnung in die Sensormatte integriert sind.

5

## Kombiniertes Sensor- und Heizelement

10

### Beschreibung

#### Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft ein kombiniertes Sensor- und Heizelement,  
15 insbesondere für den Sitz eines Kraftfahrzeugs, umfassend eine Sensormatte,  
welche eine Träger- und eine Abdeckfolie und zwischen der Träger- und der  
Abdeckfolie angeordnete Sensoren und Sensorleiterbahnen umfasst, sowie  
eine Heizleiteranordnung.

20

### Stand der Technik

Ein kombiniertes Sensor- und Heizelement der eingangs genannten Art ist aus  
der LU 90 583 A1 bekannt. Das bekannte kombinierte Sensor- und Heizelement  
betrifft die Kombination sogenannter Sitzbelegungserkennungssensoren, die  
25 üblicherweise dazu eingesetzt werden, bei einem Unfall ein Auslösen des  
einem bestimmten Fahrzeugsitzes zugeordneten Airbags zu verhindern, falls  
der entsprechende Fahrzeugsitz nicht belegt ist, mit einer Sitzheizung. Die in  
dem Dokument beschriebenen Sitzbelegungserkennungssensoren umfassen  
eine Sensormatte mit einer Trägerfolie und einer Abdeckfolie und zwischen der  
30 Träger- und der Abdeckfolie angeordnete Sensoren und Sensorleiterbahnen,

wobei die Sensormatte mehrere drucksensible Bereiche aufweist, die untereinander durch flexible Verbindungsstreifen, die durch die Abdeckfolie gebildet werden, verbunden sind. Die Sensormatte wird nach dem Dokument derart auf dem Fahrzeugsitz positioniert, dass die drucksensiblen Bereiche 5 über die Sitzfläche des Fahrzeugsitzes verteilt sind.

Eine Sitzheizung eines Kraftfahrzeuges umfaßt im Allgemeinen eine Heizmatte mit zwei Vliesstofflagen und einem zwischen den beiden Vliesstofflagen eingebetteten Heizlager. Auch eine solche Heizmatte wird auf der Sitzfläche 10 des Fahrzeugsitzes so angeordnet, dass sich der Heizleiter im Wesentlichen über die gesamte Sitzfläche des Fahrzeugsitzes erstreckt.

Bei Fahrzeugsitzen, die sowohl mit einem Sitzbelegungssensor als auch mit einer Sitzheizung ausgestattet werden, werden die Sensormatte und die 15 Heizmatte vor dem Einbau in den Sitz zu einem kombinierten Sensor- und Heizelement zusammengefügt. Die Herstellung eines solchen kombinierten Sensor- und Heizelementes ist jedoch verhältnismäßig aufwendig, da die beiden Funktionselemente zunächst getrennt hergestellt und anschließend aufeinander fixiert werden müssen.

20

Die LU 90 583 A1 schlägt daher vor, die Heizleiter nicht gesondert in ein handhabbares Vlieslaminat einzubetten, das dann anschließend auf der Sensormatte fixiert werden muss, sondern direkt auf die flexiblen Verbindungsstreifen, d. h. auf die Abdeckfolie, der Sensormatte aufzubringen. 25 Die Herstellung eines solchen kombinierten Sensor- und Heizelements soll demnach wesentlich weniger Einzelschritte als die Herstellung herkömmlicher Kombienelemente erforderlich machen. Überdies soll der Materialaufwand für ein solches kombiniertes Sensor- und Heizelement wesentlich geringer sein, als dies bei herkömmlichen Funktionselementen der Fall ist.

30

### Darstellung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist, ein kombiniertes Sensor- und Heizelement der  
5 bekannten Art so weiter zu entwickeln, dass die Herstellung noch weiter vereinfacht und der Materialaufwand noch weiter verringert wird. Diese Aufgabe wird gelöst mit einem kombinierten Sensor- und Heizelement mit allen Merkmalen des Patentanspruchs 1. Ein Fahrzeugsitz, welcher ein kombiniertes Sensor- und Heizelement gemäß der Erfindung umfaßt, wird in Patentanspruch  
10 21 beschrieben. Die Patentansprüche 24 und 25 betreffen Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Sensor- und Heizelements. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Gemäß der Erfindung ist bei einem kombinierten Sensor- und Heizelement, das  
15 insbesondere für den Sitz eines Kraftfahrzeugs geeignet ist und eine Sensormatte mit einer Träger- und einer Abdeckfolie und zwischen der Träger- und der Abdeckfolie angeordneten Sensoren und Sensorleiterbahnen sowie eine Heizleiteranordnung umfasst, vorgesehen, dass die Leiterbahnen der Heizleiteranordnung in die Sensormatte integriert sind. Die Leiterbahnen der  
20 Heizleiteranordnung und die Sensorleiterbahnen können dabei sowohl auf der Innenfläche der Trägerfolie als auch auf der Innenfläche der Abdeckfolie angeordnet sein. Insbesondere können Leiterbahnen der Sensoranordnung und der Heizleiteranordnung auch auf ein- und derselben Innenfläche nebeneinander aufgebracht sein, entweder ohne Kreuzungspunkte, oder aber  
25 mit Überkreuzungen, wobei in diesen Bereichen für eine Isolierung, beispielsweise mittels eines aufgetragenen Isolationslacks oder einer Isolationsfolie, gesorgt sein muss.

Das erfindungsgemäße, kombinierte Sensor- und Heizelement zeichnet sich  
30 demnach gegenüber dem bekannten Kombielement durch einen wesentlich

vereinfachten Aufbau aus. Die beiden Funktionselemente Sensoren und Heizung sind nicht wie bei dem bekannten Kombielement getrennt voneinander in unterschiedlichen Funktionsbereichen angeordnet, sondern in einer kombinierten Sensor- und Heizmatte zusammengefasst. Im Gegensatz zum 5 bekannten Kombielement ergeben sich erhebliche Vereinfachungen bei der Herstellung, da die Leiterbahnen der Sensoranordnung und die der Heizung in ein- und demselben Verfahren gleichzeitig aufgebracht werden können. Zusätzlich ergibt sich auch eine Materialersparnis beispielsweise dadurch, dass nur eine einzige Abdeckfolie bzw. Schutzschicht benötigt wird. Die Reduzierung 10 der Zahl der Prozessschritte hat die weitere positive Folge, dass auch das Risiko, dass Prozessfehler auftreten, sinkt. Dies führt insgesamt zu einer Qualitätsverbesserung. Das erfindungsgemäße Kombielement ist somit in einfacher Weise und kostengünstig herzustellen. Insbesondere können, wie nachfolgend noch beschrieben wird, bekannte Prozesse zur Herstellung eines 15 erfindungsgemäßen Kombielementes eingesetzt werden.

Es liegt auf der Hand, dass in die Leiterbahnanordnung zwischen der Träger- und der Abdeckfolie auch noch die Verdrahtung des kombinierten Sensor- und Heizelements nach außen, beispielsweise zur Auswerte- und/oder 20 Versorgungselektronik, integriert sein kann. Auch hieraus resultiert eine weitere Verfahrensvereinfachung.

Vorzugsweise sind die Leiterbahnen auf der Innenfläche der Trägerfolie und die Leiterbahnen auf der Innenfläche der Abdeckfolie durch eine zwischen der 25 Träger- und der Abdeckfolie angeordnete Isolationsfolie und/oder einen Isolationsslack gegeneinander elektrisch isoliert. Hierbei können die Isolationsfolie bzw. der Isolationsslack als Abstandshalter, insbesondere im Bereich drucksensibler Sensoren oder Schalter, wie zum Beispiel Folienschalter, zwischen der Träger- und der Abdeckfolie ausgebildet sein.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Sensoranordnung Sitzbelegungserkennungssensoren. Unter Sitzbelegungssensoren sind im weitesten Sinne alle Sensortypen zu verstehen, die in der Lage sind, bei Belegung eines Sitzes mit einer Person ein Signal erzeugen. Eine bekannte Gruppe von Sitzbelegungssensoren sind beispielsweise die sog. Drucksensoren. Drucksensoren sind an sich bekannt und in der Literatur vielfach beschrieben. Ihre Wirkungsweise beruht im Wesentlichen auf der Änderung elektrischer Eigenschaften durch Einwirkung einer auf den Sensor ausgeübten Gewichtskraft. Hierbei kann es sich beispielsweise um die Herstellung einer elektrisch leitfähigen Verbindung durch Druckausübung auf den Sensor, aber auch um die Änderung einer elektrischen Kapazität bei einer Abstandsänderung durch Druckausübung handeln. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung können sowohl einfache Sitzbelegungserkennungssensoren, die lediglich zwischen den Zuständen „belegt“ und „nicht belegt“ unterscheiden können, zum Einsatz kommen, als auch Sensoren, die zur Aufnahme beziehungsweise Auswertung eines Druckprofils geeignet sind.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Ausgangssignal der Sitzbelegungserkennungssensoren zur Schaltung und/oder Steuerung der Heizleiteranordnung eingesetzt. Diese Ausführungsform eignet sich insbesondere zur Realisierung einer Sitzheizung mit variabler Heizfläche, bei der die Heizfläche in unterschiedliche Zonen unterteilt ist, die unabhängig voneinander schalt- und steuerbar sind. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass nur diejenigen Flächenbereiche geheizt werden, die in unmittelbarer Körperberührung mit dem Sitzenden stehen, während die nicht berührten Flächenbereiche nicht geheizt werden. Da es hinsichtlich der Körperausmaße der Menschen große Unterschiede gibt, sind die Körperberührungsflächen auch unterschiedlich groß, so dass sich die für eine effektive Heizung erforderlichen Heizflächen bei verschiedenen Personen unterscheiden. Die vorliegende

Erfindung erlaubt somit eine intelligente Sitzheizung, bei der nur die wirklich benötigten Flächen beheizt werden, was zu einer erheblichen Energieeinsparung führt.

- 5 Neben der einfachen Variante des einfachen Ein-/Ausschaltens bei Belegung bzw. Nichtbelegung von Flächenbereichen eines Sitzes ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung weiterhin möglich, vorgegebene Wärmeprofile, die das Wohlbefinden einer auf dem Sitz befindlichen Person dadurch steigern, dass bestimmte Körperpartien stark, schwach oder nicht beheizt werden, ggf. zeitlich  
10 veränderlich, einzustellen.

Das Ausgangssignal der Sitzbelegungserkennungssensoren kann aber zusätzlich auch noch, wie aus dem Stand der Technik bekannt, zur Air-Bag-Steuerung eingesetzt werden.

- 15 Die vorliegende Erfindung erlaubt auch in einfacher Weise die Integration von Schaltern, die von einer im Fahrzeug befindlichen Person bedient werden können. Diese können beispielsweise in Form eines Bedien-Panels seitlich am Fahrzeugsitz vorgesehen sein. Als Schalter geeignet sind beispielsweise alle  
20 Sitzbelegungserkennungssensoren, die neben der Sitzbelegungserkennungsfunktion noch eine Schaltfunktion besitzen. Diese lassen sich in einfacher Weise in einem Arbeitsschritt mit den Sensoren auf die Trägerfolie aufbringen.

- 25 Vorzugsweise werden als Drucksensoren sogenannte Folienschalter, wie zum Beispiel die sogenannten Domschalter verwendet. Folienschalter an sich sind bekannt. Sie bestehen in der Regel aus einem auf einer Trägerfolie angeordneten Elektrodenpaar, über welchem eine Kontaktfläche, die beispielsweise als Dom ausgebildet sein und z. B. aus Kunststoff, insbesondere  
30 Polyester, oder auch Metall bestehen kann, angeordnet ist. Die Kontaktfläche

bzw. der Dom können mit einer der beiden Elektroden elektrisch leitend verbunden sein. Bei Kontaktflächen bzw. Domen aus nicht-leitendem Werkstoff, wie Polyester, können auch im Bereich der Kontaktfläche bzw. des Domes elektrisch leitende Verbindungselemente vorgesehen sein, die bei Betätigung 5 durch die Kontaktfläche bzw. den Dom den elektrischen Kontakt herstellen. Die Betätigung erfolgt durch Druckbeaufschlagung. Dabei wölbt sich die Kontaktfläche bzw. der Dom oder die Schaltung auf der Kontaktfläche oder dem Dom nach innen und stellt den Kontakt zur zweiten Elektrode bzw. zwischen zwei zu verbindenden Elektroden her. Folienschalter zeichnen sich somit durch 10 einen relativ einfachen Aufbau aus und sind ebenfalls kostengünstig herzustellen. Es können aber auch sog. „Flat Switches“, so wie sie in der LU 90 583 A1 beschrieben sind, zur Anwendung kommen. Es liegt auf der Hand, dass die Elektrodenpaare dieser Sensoren einen Bestandteil der Sensorleiterbahnen darstellen und daher mit diesen in ein- und demselben Verfahrensschritt 15 hergestellt werden.

Anstelle der Sitzbelegungserkennungssensoren kann auch eine Sensoranordnung bestehend aus Temperatursensoren vorgesehen sein. Ebenso ist eine Kombination aus Sitzbelegungserkennungssensoren und 20 Temperatursensoren möglich.

Vorzugsweise bestehen die Leiterbahnen aus Kupfer oder aber auch aus Silber oder Carbon, erzeugt durch Leitpastendruck. Vorteilhafterweise wird für die Heizleiter- und die Sensoranordnung der gleiche Werkstoff verwendet. Es ist 25 aber auch möglich, dass die Leiterbahnen für die Heizleiter- und die Sensoranordnung aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Die Verwendung des gleichen Materials für beide Funktionselemente hat den Vorteil der einfacheren Herstellbarkeit.

Die Trägerfolie bzw. die Abdeckfolie umfassen in der Regel eine flexible Kunststofffolie, beispielsweise aus PI (Polyimid), PEN (Polyethylenphthalat) oder PET (Polyethylenterephthalat).

5 Der Aufbau eines kombinierten Sensor- und Heizelements vereinfacht sich noch dadurch wesentlich, dass die elektrischen Anschlüsse der Heizleiter- und der Sensoranordnung so auf der Trägerfolie angeordnet sind, dass sie an dem gleichen Anschlußstecker anschließbar sind. Insbesondere ist es auch vorteilhaft, wenn die Heizleiter- und die Sensoranordnung an einer  
10 gemeinsamen Auswerte- und Versorgungselektronik anschließbar sind.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung können in das kombinierte Sensor- und Heizelement Schalter, Dioden und/oder Elektronikbauteile integriert werden

15 Ein erfindungsgemäßes kombiniertes Sensor- und Heizelement ist insbesondere zum Einsatz bei einem Sitz für ein Kraftfahrzeug geeignet, wobei im einfachsten Fall nur eine Heizzone vorgesehen sein kann. Eine intelligente Sitzheizung mit variabler Heizfläche setzt voraus, dass die Heizleiter und die  
20 zugeordneten Sensoren auf der Sitzfläche und/oder der Lehne des Fahrzeugsitzes so angeordnet sind, dass sie voneinander unabhängig schalt- und steuerbare Heizzonen bilden. Eine besonders effiziente Beheizung eines Fahrzeugsitzes wird dadurch erzielt, dass die Heizzonen der Kontur eines auf dem Sitz befindlichen menschlichen Körpers angepaßt sind.

25 Das erfindungsgemäße kombinierte Sensor- und Heizelement ist jedoch nicht auf die obige Anwendung beschränkt. Insbesondere die Möglichkeit der Aufteilung in unabhängig voneinander schalt- und steuerbare Zonen, deren geometrische Gestalt in einfacher Weise an den jeweiligen Anwendungsfall  
30 angepasst werden kann, eröffnet vielfältige Einsatzmöglichkeiten.

Ein erfindungsgemäßes kombiniertes Sensor- und Heizelement wird vorzugsweise mittels des nachfolgend beschriebenen Verfahrens hergestellt.

- 5 In einem ersten Verfahrensschritt wird auf die Innenfläche der Trägerfolie und/oder die Innenfläche der Abdeckfolie (im folgenden auch Träger genannt) eine Beschichtung aus einem Leiterbahnmaterial aufgebracht. Vorzugsweise wird das Leiterbahnmaterial, das besonders bevorzugt aus Kupfer besteht, auf den Träger auflaminiert. Anschließend wird auf die Leiterbahnbeschichtung eine Ätzresistbeschichtung aufgedruckt. Diesem Schritt kann gegebenenfalls noch die Reinigung und Anätzung der Leiterbahnbeschichtung vorausgehen. Der Ätzresist wird in einem Muster aufgebracht, dass dem gewünschten Leiterbild entspricht. Das Leiterbild kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung auch die Verdrahtung des kombinierten Sensor- und Heizelements
- 10 nach außen, beispielsweise zur Auswerte- oder Versorgungselektronik, umfassen. In dem sich nun anschließenden Ätzprozess wird die Leiterbahnbeschichtung in den von dem Ätzresist nicht bedeckten Bereichen bis auf die flexible Trägerfolie hinunter weggeätzt. Der Ätzprozess erfolgt vorzugsweise in saurer Lösung. Hierzu sind beispielsweise Salzsäure (HCl),
- 15 Wasserstoffperoxyd ( $H_2O_2$ ) oder eine Kupferchlorid ( $CuCl_2$ )-Lösung geeignet. Nach dem Entfernen des Resist durch Spülen mit einer alkalischen Lösung, dem sogenannten Strippen, liegt die fertige Leiterbahnstruktur auf der Träger- bzw. Abdeckfolie vor. In einem weiteren Verfahrensschritt kann schließlich eine Schutzschicht, beispielsweise aus einer oder mehreren Kunststofffolien
- 20 und/oder Vliestofflagen, aufgebracht, vorzugsweise auflaminiert, werden.
- 25

Ein weiteres Verfahren zur Herstellung der Leiterbahnstruktur ist ein Leitpastendruck, z. B. Silber- oder Carbondruck. Kommt ein solches Verfahren zur Anwendung entfallen der Ätz- und Strip-Prozeß. Es können aber auch ein

10

Beschichtungs- und Ätzverfahren, wie oben beschrieben, und ein Leitpastendruckverfahren in Kombination zur Anwendung kommen.

Bei den beschriebenen Verfahren handelt es sich um bekannte und erprobte  
5 Verfahren zur Herstellung gedruckter Schaltungen. Diese bekannten Verfahren erlauben in besonders einfacher und kostengünstiger Weise die Herstellung eines erfindungsgemäßen kombinierten Sensor- und Heizelements. Insbesondere die Herstellung der Leiterbahnen für die Heizleiter- und die Sensoranordnung in ein- und demselben Prozeßschritt führt zu einer  
10 wesentlichen Verfahrensvereinfachung gegenüber dem bekannten Kombielement.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnung

15 Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figuren näher beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 Eine bevorzugte Ausführungsform für ein erfindungsgemäßes  
20 Sensor- und Heizelement;

Figur 2 In einem Ablaufdiagramm die wichtigsten Prozeßschritte eines bevorzugten Verfahrens zur Herstellung eines erfindungsgemäßigen Sensor- und Heizelements.

25

#### Ausführung der Erfindung

Mann erkennt in Figur 1 ein erfindungsgemäßes kombiniertes Sensor- und  
30 Heizelement 1. Dieses kombinierte Sensor- und Heizelement 1 weist eine

flexible Trägerfolie 2 sowie eine flexible Abdeckfolie 3 auf. Sowohl auf der Trägerfolie 2 als auch auf der Abdeckfolie 3 sind Heizleiter 4 und Verdrahtungsleiterbahnen 5 aufgebracht. Weiterhin sind auf beiden Folien die Kontaktelektroden 6a, 6b eines drucksensiblen Sensors 6 erkennbar. Die zu 5 den Sensorelektroden 6a, 6b führenden Sensorleiterbahnen befinden sich ebenfalls auf der Trägerfolie 2 bzw. der Abdeckfolie 3, sind aber zur besseren Übersichtlichkeit in der Figur nicht dargestellt. Eine Trennfolie 7, die im Bereich des Drucksensors 6 eine Durchbrechung 7a aufweist, sorgt für die elektrische Isolation der Leiterbahnen 4 und 5 sowie der Sensorleiterbahnen auf der 10 Träger- und der Abdeckfolie gegeneinander und stellt weiterhin einen Abstandshalter zwischen der Träger- 2 und der Abdeckfolie 3, insbesondere im Bereich des drucksensiblen Sensors 6, dar.

In Figur 2 sind die wichtigsten Schritte eines bevorzugten Verfahrens zur 15 Herstellung eines erfindungsgemäß kombinierten Sensor- und Heizelements (1) dargestellt. In einem ersten Verfahrensschritt wird die flexible Trägerfolie bzw. Abdeckfolie 2, 3, beispielsweise aus PI (Polyimid), PET (Polyethylenterephthalat), PEN (Polyethylennapthalat), mit einem Leiterbahnmaterial, beispielsweise einer Kupferfolie, belegt. Die Kupferfolie wird 20 vorzugsweise auf das flexible Trägermaterial auflaminiert.

Anschließend wird das so hergestellte Basismaterial gereinigt und angeätzt. In einem nächsten Verfahrensschritt wird der Ätzresist in einem Muster aufgebracht, das dem gewünschten Leiterbild entspricht. In dem sich daran 25 anschließenden Ätzprozeß wird das Leiterbahnmaterial mittels einer sauren Lösung in den von dem Ätzresist nicht bedeckten Bereichen bis zur Träger- 2 bzw. Abdeckfolie 3 hinunter weggeätzt. Nach dem Entfernen des Ätzresist durch Strippen, das heißt durch Wegspülen mittels alkalischer Lösung, verbleibt das fertige Leiterbild aus dem Leiterbahnmaterial auf der Träger- bzw. 30 Abdeckfolie. Zum Schutz der Leiterbahnstruktur kann eine Schutzschicht 8,

beispielsweise aus Kunststofffolie oder aus einer Vliesstofflage aufgebracht, vorzugsweise auflaminiert, werden.

## Patentansprüche

1. Kombiniertes Sensor- und Heizelement, insbesondere für den Sitz eines Kraftfahrzeugs, umfassend eine Sensormatte, welche eine Träger- und eine Abdeckfolie und zwischen der Träger- und der Abdeckfolie angeordnete Sensoren und Sensorleiterbahnen umfasst, sowie eine Heizleiteranordnung, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (4) der Heizleiteranordnung in die Sensormatte integriert sind.
- 10 2. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (4) der Heizleiteranordnung und/oder die Sensoren (6) bzw. die Sensorleiterbahnen auf der Innenfläche der Träger- (2) und/oder der Abdeckfolie (3) angeordnet sind.
- 15 3. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen auf der Innenfläche der Trägerfolie (2) und die auf der Innenfläche der Abdeckfolie (3) durch eine Isolationsfolie und/oder einen Isolationsslack (7) gegeneinander elektrisch isoliert sind.
- 20 4. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolationsfolie bzw. der Isolationsslack (7) als Abstandshalter zwischen der Träger- (2) und der Abdeckfolie (3) ausgebildet sind.
- 25 5. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung Sitzbelegungserkennungssensoren und/oder Temperatursensoren umfasst.

6. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizleiteranordnung mittels der Sitzbelegungserkennungssensoren schalt- und/oder steuerbar ist.
- 5 7. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal der Sitzbelegungssensoren zur Air-Bag-Steuerung einsetzbar ist.
8. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
10 dadurch gekennzeichnet, dass die Sitzbelegungserkennungssensoren Drucksensoren umfassen.
9. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Drucksensoren sogenannte Folienschalter  
15 umfassen.
10. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (4) für die Heizleiter- und die Sensoranordnung aus dem gleichen Werkstoff bestehen.  
20
11. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (4) für die Heizleiter- und die Sensoranordnung aus Cu und/oder Leitpaste bestehen.
- 25 12. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerfolie (2) und/oder die Abdeckfolie (3) eine flexible Kunststofffolie umfassen.

13. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststofffolie aus PI (Polyimid), PET (Polyethylenterephthalat) und/oder PEN (Polyethylenphthalat) besteht.
- 5 14. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Anschlüsse der Heizleiter- und der Sensoranordnung auf der Trägerfolie (2) bzw. Abdeckfolie (3) so angeordnet sind, dass sie an dem gleichen Anschlußstecker anschließbar sind.
- 10 15. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizleiter- und die Sensoranordnung an einer gemeinsamen Auswerte- und Versorgungselektronik anschließbar sind.
- 15 16. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Verdrahtung (5) zur Auswerte- und Versorgungselektronik umfasst.
- 20 17. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass Dioden, Schalter und/oder Elektronikbauteile integriert sind.
- 25 18. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensor- und Heizelement in unabhängig voneinander schalt-,steuer- oder regelbare Zonen unterteilt ist.
19. Fahrzeugsitz umfassend wenigstens ein kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 18.

20. Fahrzeugsitz nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Sitzfläche und/oder der Lehne des Fahrzeugsitzes voneinander unabhängig schalt- und steuer- oder regelbare Heizzonen vorgesehen sind.
- 5 21. Fahrzeugsitz nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizzonen der Kontur eines auf dem Sitz befindlichen menschlichen Körpers angepasst sind.
- 10 22. Verfahren zur Herstellung eines kombinierten Sensor- und Heizelements nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnstruktur und/oder die Verdrahtung wenigstens teilweise mittels eines Leitpastendruckverfahrens aufgebracht werden.
- 15 23. Verfahren zur Herstellung eines kombinierten Sensor- und Heizelements nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnstruktur und/oder die Verdrahtung wenigstens teilweise mittels eines Verfahrens mit den folgenden Prozessschritten aufgebracht wird:
- a) Aufbringen einer Beschichtung aus dem Leiterbahnmaterial auf die Träger bzw. Abdeckfolie,
- 20 b) Aufbringen einer Ätzresistbeschichtung in einem Muster, das dem gewünschten Leiterbild entspricht, auf die Beschichtung aus Leiterbahnmaterial,
- c) Wegätzen des Leiterbahnmaterials in den nicht beschichteten Bereichen, Entfernen der Ätzresistbeschichtung.

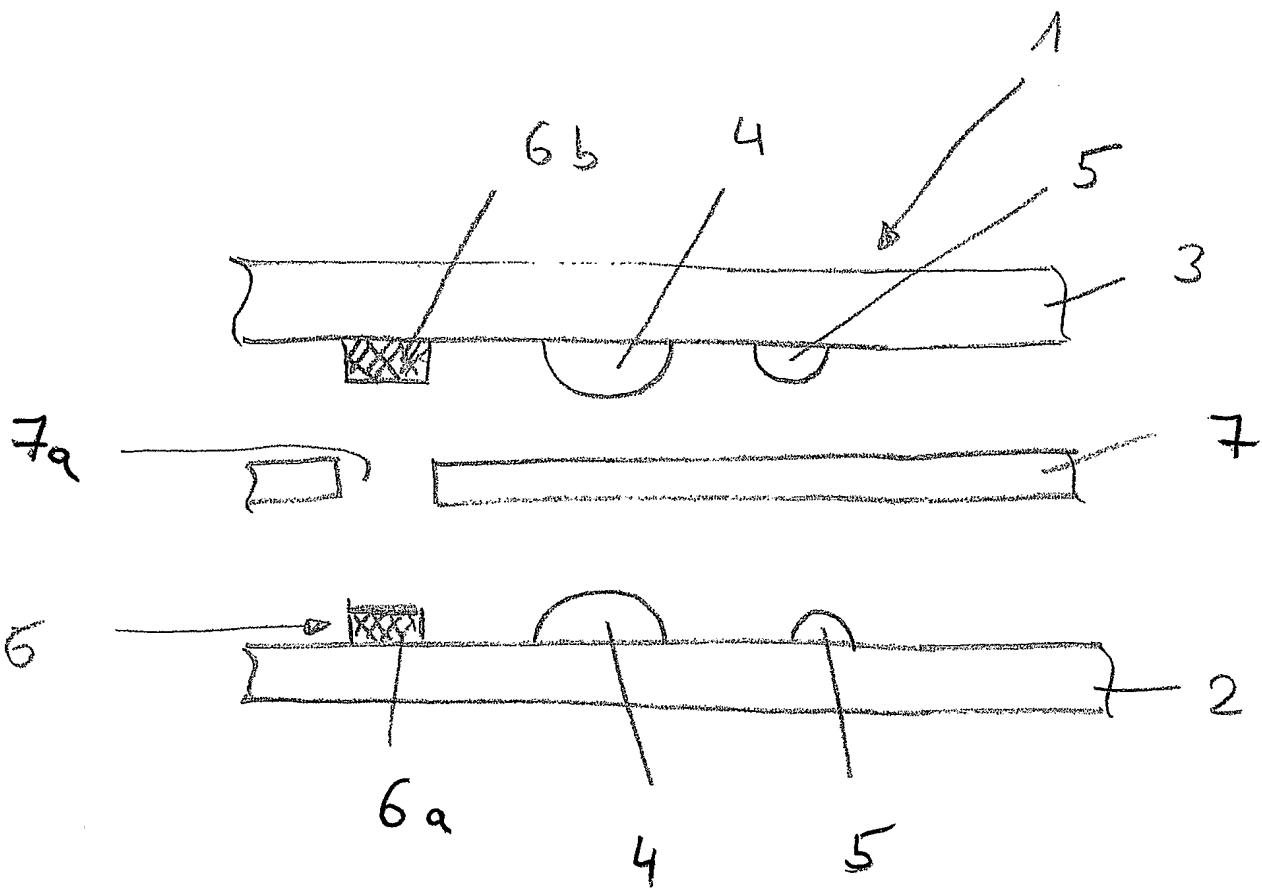
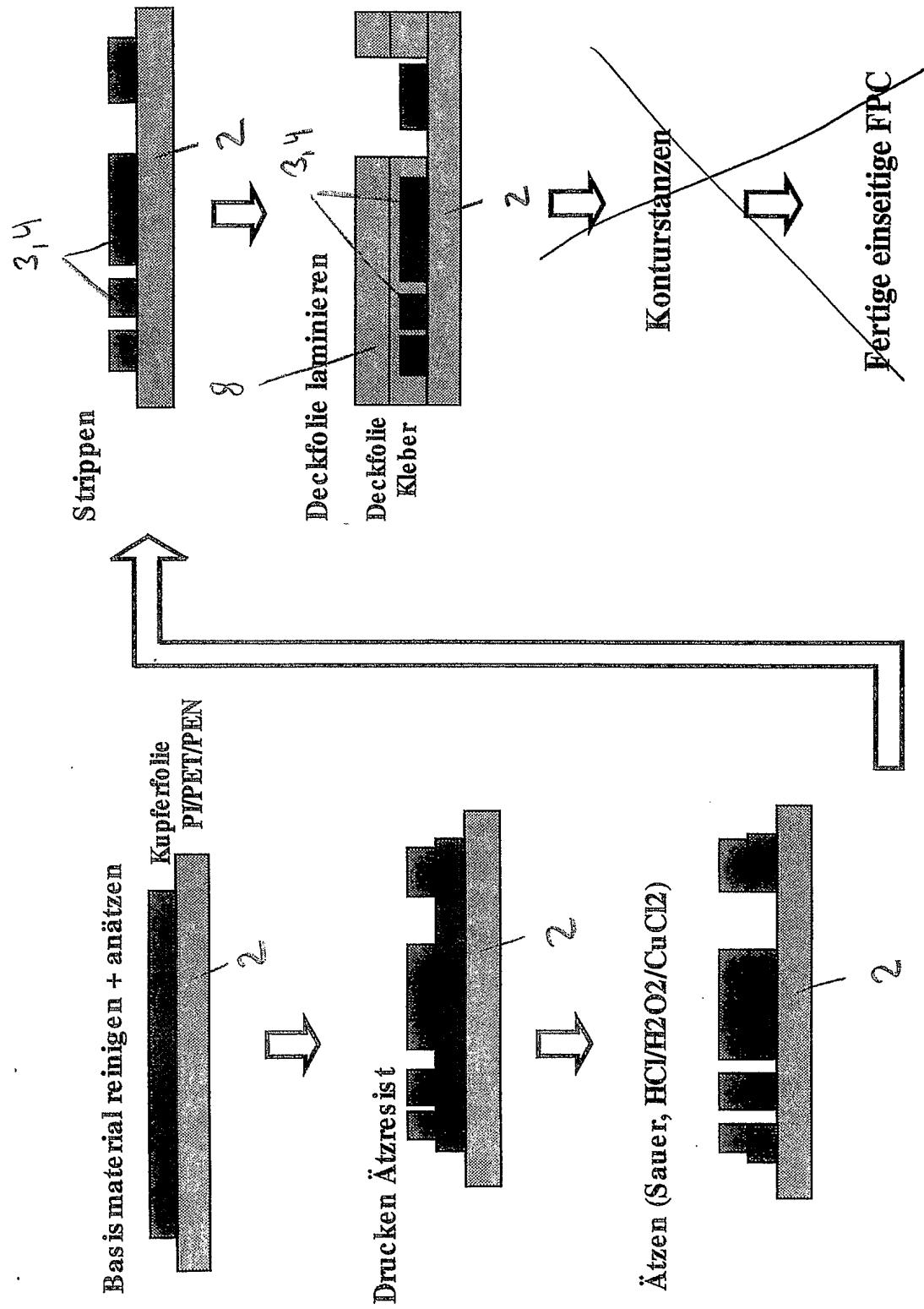


Fig. 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/012010

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 B60N2/00 B60N2/56 B60R21/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 B60N B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category <sup>a</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 371 552 B1 (MASANORI NARITA ET AL.) 16 April 2002 (2002-04-16)  abstract column 2, line 33 – column 4, line 35 column 4, line 48 – column 5, line 55; figures 1-3,6,7  DE 41 10 702 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 8 October 1992 (1992-10-08) abstract column 4, line 21 – column 6, line 14; claims 1,2,12; figures 1,2a,4,5  -/-/	1,2, 5-14,16, 19,22,23
X		1-8, 10-17,19

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

<sup>a</sup> Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 February 2005

Date of mailing of the international search report

14/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cuny, J-M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/012010

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 209 026 A (I.G. BAUERHIN GMBH) 29 May 2002 (2002-05-29)  abstract paragraph '0011! - paragraph '0025!; claims 1,6,18,19; figure 1 -----	1,2,5-8, 11-14, 16,18-23
A	LU 90 583 A (IEE INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING SARL) 19 November 2001 (2001-11-19) cited in the application abstract page 4, line 24 - page 6, line 4; figures 1,2 -----	1,12,13, 19-23
A	US 4 827 103 A (TORBJÖRN ASP) 2 May 1989 (1989-05-02)  abstract column 1, line 40 - column 2, line 26; figures 1,2 -----	1,2,5,6, 15,16, 18-21

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/012010

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 6371552	B1	16-04-2002	JP	2000325186 A		28-11-2000
DE 4110702	A1	08-10-1992	WO DE EP JP	9217344 A1 59200630 D1 0577686 A1 7508233 T		15-10-1992 17-11-1994 12-01-1994 14-09-1995
EP 1209026	A	29-05-2002	DE EP	10057222 A1 1209026 A2		06-06-2002 29-05-2002
LU 90583	A	19-11-2001	LU AT DE WO EP ES JP US	90583 A1 262771 T 50101783 D1 0189267 A1 1283005 A1 2218421 T3 2003533311 T 2003141983 A1		19-11-2001 15-04-2004 29-04-2004 22-11-2001 12-02-2003 16-11-2004 11-11-2003 31-07-2003
US 4827103	A	02-05-1989	SE CA DE GB SE	458492 B 1279688 C 3803748 A1 2200806 A ,B 8700480 A		03-04-1989 29-01-1991 18-08-1988 10-08-1988 10-08-1988

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/012010

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B60N2/00 B60N2/56 B60R21/01

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 B60N B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 371 552 B1 (MASANORI NARITA ET AL.) 16. April 2002 (2002-04-16)  Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 33 – Spalte 4, Zeile 35 Spalte 4, Zeile 48 – Spalte 5, Zeile 55; Abbildungen 1-3,6,7 -----	1,2, 5-14,16, 19,22,23
X	DE 41 10 702 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 8. Oktober 1992 (1992-10-08) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 21 – Spalte 6, Zeile 14; Ansprüche 1,2,12; Abbildungen 1,2a,4,5 ----- -/-	1-8, 10-17,19

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10. Februar 2005

14/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cuny, J-M

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/012010

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 209 026 A (I.G. BAUERHIN GMBH) 29. Mai 2002 (2002-05-29)  Zusammenfassung Absatz '0011! - Absatz '0025!; Ansprüche 1,6,18,19; Abbildung 1 -----	1,2,5-8, 11-14, 16,18-23
A	LU 90 583 A (IEE INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING SARL) 19. November 2001 (2001-11-19) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Seite 4, Zeile 24 - Seite 6, Zeile 4; Abbildungen 1,2 -----	1,12,13, 19-23
A	US 4 827 103 A (TORBJÖRN ASP) 2. Mai 1989 (1989-05-02)  Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 40 - Spalte 2, Zeile 26; Abbildungen 1,2 -----	1,2,5,6, 15,16, 18-21

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6371552	B1	16-04-2002	JP	2000325186 A		28-11-2000
DE 4110702	A1	08-10-1992	WO	9217344 A1	.	15-10-1992
			DE	59200630 D1		17-11-1994
			EP	0577686 A1		12-01-1994
			JP	7508233 T		14-09-1995
EP 1209026	A	29-05-2002	DE	10057222 A1		06-06-2002
			EP	1209026 A2		29-05-2002
LU 90583	A	19-11-2001	LU	90583 A1		19-11-2001
			AT	262771 T		15-04-2004
			DE	50101783 D1		29-04-2004
			WO	0189267 A1		22-11-2001
			EP	1283005 A1		12-02-2003
			ES	2218421 T3		16-11-2004
			JP	2003533311 T		11-11-2003
			US	2003141983 A1		31-07-2003
US 4827103	A	02-05-1989	SE	458492 B		03-04-1989
			CA	1279688 C		29-01-1991
			DE	3803748 A1		18-08-1988
			GB	2200806 A ,B		10-08-1988
			SE	8700480 A		10-08-1988